Lane Medical Library

Aus dem Schlachthof der Stadt Gießen.
Direktor: Stadtveterinärrat Dr. med. vet. habil. H. Keller.

1936

Versuche über die Abtötung der Rinderfinne durch eine Temperatur von −1°, −2° und −4° C.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Veterinärmedizinischen Fakultät

der Ludwigs-Universität zu Gießen.

vorgelegt von

HANS HUNDGEBURTH

Tierarzt aus Glessen, Bez. Köln

GIESSEN 1936

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Referent: Professor Standfuß.

INHALTSÜBERSICHT.

A. Einleitung 3

B. Zur Geschichte der Finnenfrage . . . . . 3— 7

C. Die Gallemethode nach Franke zum Nachweis der Lebensfähigkeit von Cysticercus inermis . . . . . 7— 8

D. Die Prüfung der Übertragungsfähigkeit von Cysticercus inermis nach Iwanizky . . . . . 8— 9

E. Die modifizierte Iwanizkymethode 9

F. Eigene Versuche . . . . . 10—22

a) Material 10

b) Versuchsanordnung 10

1. Versuchsgruppe I. Finnentemperatur: —1°C. Feststellung der Lebensfähigkeit mittels der Gallemethode nach Franke 10—15

2. Versuchsgruppe II. Finnentemperatur: —2° C. Prüfung der Invasionsfähigkeit nach der modifizierten Iwanizkymethode 16—18

3. Versuchsgruppe III. Finnentemperatur: —4° C. Feststellung der Invasionstüchtigkeit nach dem Verdauungsverfahren 18—20

4. Versuchsgruppe IV. Finnentemperautr: —4° C. Feststellung der Lebensfähigkeit mittels der Gallemethode nach Franke 20—22

G. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse . . . . . 22—23

H. Schlußsätze . . . . . 23—24

I. Literarturverzeichnis . . . . . 25—26

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154009_0139

A. EINLEITUNG.

Viele Untersuchungen sind in letzter Zeit über die Abtötung der Rinderfinne bei niederen Temperaturen angestellt worden. Daraus haben sich Anregungen ergeben, das finnige Fleisch schon vor Ablauf der 21tägigen Kühlung dem öffentlichen Verkehr zu übergeben.

Nachdem nun im Schlachthof in Gießen schon viele diesbezügliche Versuche angestellt worden sind, hat mich Herr Direktor Keller beauftragt, zur weiteren Klärung der schwebenden Fragen Versuche über die Abtötung der Rinderfinne bei einer Temperatur von —1°, —2° und —4° C. auszuführen,

B. ZUR GESCHICHTE DER FINNENFRAGE.

Schon seit dem Ende des letzten Jahrhunderts sind Versuche über die Abtötung der Rinderfinne angestellt worden. Zum Nachweis, ob Finnen tot sind oder nicht, stellte v. Ostertag (29) Versuche mit einem von Nuttal konstruierten Thermostaten an.

Nach v. Ostertag (30), stellte Perroncito den Tod der Finnen dadurch fest, daß er dieselben auf ein Schulzesches Wärmetischchen brachte und mikroskopisch betrachtete. Abgestorbene Finnen blieben hierbei nach Erwärmung bis zu 10° C regungslos, während entwicklungsfähige Finnen sich lebhaft bewegten.

Perroncito (34) stellte im Anschluß an Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Rinderfinnen gegen höhere Temperaturen fest, daß alle Finnen bei einem Kalbe, daß künstlich infiziert worden war, 14 Tage nach der Schlachtung tot waren.

Diese Beobachtung gab v. Ostertag (30) Veranlassung zur Nachprüfung. Er hing die zu untersuchenden finnigen Fleischstücke während der Wintermonate in einem ungeheizten und gut gelüfteten Fleischaufbewahrungsraum auf, während der übrigen Zeit dagegen in einem durch Chlorcalcium trocken gehaltenen Eisschrank. So beobachtete er, daß bei der angegebenen Aufbewahrung die Rinderfinnen im Fleisch nach 20 Tagen ihre Entwicklungsfähigkeit verloren haben und somit auf den Menschen nicht mehr übertragbar sind. Zum Nachweis des eingetretenen Todes benutzte v. Ostertag (30) einmal den schon erwähnten Nuttal'schen Thermostaten, dann führte er Verdauungsversuche mittels eines Salzsäurepepsingemisches im Brutschrank aus und nahm Übertragungsversuche an sich selbst und 33 anderen Personen vor.

Kabitz (18), Rissling (38) und Kuppelmayr (24) haben zur Untersuchung auf Lebensfähigkeit der Finnen ebenfalls kleine Thermostaten hergestellt.

Um durch Gefriertemperaturen die Rinderfinnen abzutöten, genügt nach Reissmann (37) eine dreitägige Aufbewahrung mit Finnen durchsetzter Fleischstücke bei einer Temperatur von — 8° C bis —10° C. Nach seinen Beobachtungen zeigen abgestorbene Finnen gegenüber Anilinfarbstoffen ein wesentlich anderes Verhalten, als lebende oder nicht völlig abgetötete Finnen, indem erstere sich viel intensiver färben als letztere.

Glage (12) sieht als brauchbares Zeichen des Finnentodes den Verlust sämtlicher Kalkkörperchen oder das Abfallen einer großen Zahl Chitinhaken an. Nach ihm können 3 bis 4 kg schwere, 10 cm dicke finnige Fleischscheiben durch Einlegen in 5%ige Essigsäure in einigen Tagen sicher unschädlich gemacht werden, was bei bestimmten Zubereitungsarbeiten des Fleisches durch vorheriges Einlegen in Essig- oder Milchsäure möglich sei. Er hat ferner bei Finnen, die während 14 bis 19 Stunden einer Temperatur —10° bis —15° ausgesetzt waren, den Tod sämtlicher Finnen festgestellt.

Zwecks Abtötung der Rinderfinne hat Glage (12) fernerhin Versuche mit elektrischen Strömen ausgeführt, und zwar mit 25, 60 und 110 Volt. 110 Volt aus einem Stromkreis mit konstanter Spannung entnommen, reichen nach Glage aus, um die Finnen auch in den größten Fleischstücken abzutöten.

Boccalari (2) stellte fest, daß die Rinderfinnen bei einer Temperatur von —4° C bis —6° C innerhalb 4 Tagen, bei 0° C bis —2°C innerhalb 6 Tagen abgestorben waren. Er prüfte die Lebensfähigkeit auf dem heizbaren Objekttisch oder durch Färbung mit ammoniakalischer Pikrokarminlösung, die von toten Finnen angenommen wurde, von lebenden aber nicht.

Raschke (36) führte Versuche zur Verwertung von Perroncito's Feststellung aus, wonach eine Temperatur von +45° C zur Abtötung der Rinderfinnen ausreicht. Er kann dieses Verfahren nicht als praktisch und brauchbar ansehen, weil, wie er sagt, mit der Abtötung der Finnen durch trockene Wärme das Fleisch wichtige Eigenschaften der handelsüblichen Ware verliert.

Hock (15) legte Fleischstücke eines finnigen Rinderviertels 12 Stunden lang in eine Sole von 21% Kochsalzgehalt. Die Temperatur der Sole betrug —7° C. Aus beiden Versuchen prüfte er die Finnen auf Lebensfähigkeit in einer mit Rindergalle versetzten physiologischen Kochsalzlösung bei einer Brutschranktemperatur von 37° C. Bei keiner Finne konnte er noch Lebensfähigkeit nachweisen.

Junak (17) empfiehlt zur Abtötung der Finnen ein 4- bis 5tägiges Durchfrieren der finnigen Rinder.

Ebenso läßt sich nach Keller (20) die Rinderfinne bei einer durchschnittlichen Gefriertemperatur von —7° C in durchschnittlich 6 bis 7 Tagen abtöten, wenn die Innentemperatur des Fleisches —3° C beträgt.

Schmey und Bugge (41) haben festgestellt, daß die Finnen, einer Temperatur von —8° C bis 10° C ausgesetzt, schon nach

einer Einwirkungsdauer von 3 bis 4 Stunden abgetötet sind. Nach ihrer Meinung genügt eine Temperatur von —6° C im Innern des Fleisches während 3 bis 4 Stunden zur Abtötung.

Nachdem nun auf das von v. Ostertag eingeführte 21tägige Kühlen finniger Rinder hin die Zahl der finnigen Rinder doch nicht merklich abnahm, führten Schmey und Bugge (41) das Ausbleiben der Erfolge bei der Bekämpfung von Cysticercus inermis zurück. Nach ihren Versuchen zeigten die Finnen nach 38-tägiger Aufbewahrung finnigen Fleisches im Kühlraum Lebenserscheinungen. Die Übertragungsfähigkeit nahmen sie jedoch nur bis zum 28. Tage an. Somit regten sie die 28-tägige Kühlung anstatt der 21-tägigen an. v. Ostertag (32) wandte sich jedoch dagegen und betonte, daß der Nachweis von Lebenserscheinungen an einem Parasiten nicht beweise, daß der Parasit auch invasionstüchtig, im vorliegenden Falle auf Menschen übertragbar wäre, und verwies auf seine früheren Übertragungsversuche, die Zschocke (45) durch seine Verbrauchsergebnisse bestätigen konnte.

E. Franke (8) betont, daß nach seiner Ansicht einen großen Teil der Schuld an dem mangelhaften Erfolg in der Bekämpfung der Rinderfinne die lange Lebensdauer und die zum Teil recht laxe Bekämpfung des Bandwurmes beim Menschen trägt.

So ist auch Müller (26) der Ansicht, daß eine Abnahme der finnigen Rinder erst dann in Erscheinung treten werde, wenn die Quellen für das Finnigwerden der Rinder, die in dem menschlichen Bandwurmträger liegen, über den Weg der Fleischbeschau durch die Gesundsheitsbehörde systematisch bekämpft und zum Versiegen gebracht würden.

Da v. Ostertag (31), wie oben angegeben, auf seine früheren Versuche betreffs der von Schmey und Bugge (42) vorgeschlagenen 28-tägigen Kühlung verwiesen hatte, stellten Schmey und Bugge (42) jetzt ebenfalls Infektionsversuche an. Bei ihren Versuchen mit 105 vollentwickelten Finnen aus einem 21 Tage gekühlten Rinderviertel hatten sich unter 6 Teilnehmern bei dreien 6 Taenia saginata entwickelt. Damit hielten sie den Beweis für erbracht, daß die 21tägige Kühlung, selbst bei der heutigen hochentwickelten Kühlhaustechnik, nicht ausreiche, um die Entwickelungsfähigkeit aller Rinderfinnen unbedingt zu hemmen.

Daraufhin schrieb v. Ostertag (33), daß an der Klärung dieser Frage alle Schlachthoftierärzte mitwirken könnten, und an je mehr Orten die Versuche diesbezüglich angestellt würden, würde um so eher ein beweiskräftiges Ergebnis erzielt werden.

Van Santen (39) hatte bereits 1928 an einem Rinde mit hochgradiger Zysticerkose festgestellt, daß in einer 20%igen Salzlösung alle Finnen nach 3 Wochen abgetötet waren, während jedoch nach einer 3wöchigen Kühlung noch 70% der Finnen lebten.

v. Ostertag (30) bemerkte hierzu, daß der von van Santen beschriebene Fall ungewöhnlich sei, und van Santen sage

selbst, seine Versuche bewiesen nicht, daß die Finnen, die noch Beweglichkeit zeigten, auch noch übertragungsfähig gewesen wären.

Kallert (19) gibt an, daß ganze finnenhaltige Hinterviertel vom Rind bei einer Temperatur zwischen — 6° C. und — 8° C. mindestens 10 Tage, ganze finnenhaltige Vorderviertel vom Rind mindestens 9 Tage bei gleicher Temperatur gehalten werden müssen, um die völlige Durchfrierung und Abtötung sämtlicher auch in den innersten Fleischstücken sitzenden Finnen mit voller Sicherheit annehmen können.

R. Franke (9) betont, daß aus wirtschaftlich-technischen Gründen danach gestrebt werden muß, das Abtöten der Rinderfinnen bei weniger tiefen Temperaturen, etwa bei —2° C. bis —4° C. zu erreichen und dabei lieber eine längere Einwirkungsdauer in Kauf zu nehmen.

Nach Feldforth haben die Finnen durch das Tiefkühlverfahren nach einer 2tägigen Gefrierzeit bei —2° C. schon so wesentliche Veränderungen ihrer Struktur erlitten, daß sie nicht mehr fähig sind, sich im menschlichen Darm zum Bandwurm zu entwickeln. Wohl konnte er an einigen Finnen, die während 6 Tagen einer konstanten Temperatur von —2° C. ausgesetzt waren z. T. noch Ausstülpungen des Halses beobachten.

Zunker (46) schreibt, daß bei der Abtötung der Rinderfinne, das finnige Rind solange im Gefrierraum verbleiben müsse, bis in der Tiefe des Hintertiertels eine Temperatur von wenigstens —3° C. erreicht sei, was unter den gewöhnlichen Verhältnissen auch bei schweren Tierkörpern in längstens 7 Tagen der Fall sei. Zahlreiche Gefrierversuche mit 5038 Finnen, die das Reichsgesundheitsamt bei einer Temperatur von —3° C. durchführte, ergaben, daß die Finnen abgetötet waren. Bei einzelnen Finnen zeigten sich nach dem Gefrieren bei —3° C. noch Lebenserscheinungen. Bei Infektionsversuchen waren diese Finnen nicht mehr invasionstüchtig. So kommt Zunker zu dem Ergebnis, daß finnige Rinder, um sie dem freien Verkehr übergeben zu können, solange im Gefrierraum hängen müssen, bis in der Tiefe des Hintertiertels eine Temperatur von wenigstens —3° C. erreicht ist.

E. Franke (10) prüft die Finnen auf Lebensfähigkeit in Gallekochsalzlösung und kommt zu dem Ergebnis, daß eine Temperatur von — 3° C. im Innern des Fleisches, die zur Sicherheit noch 24 Stunden einwirkt, nicht genügt, um alle Finnen restlos abzutöten.

Es muß jedoch hier, wie Keller (20) sagt, zwischen Bewegungsfähigkeit und Invasionstüchtigkeit unterschieden werden.

Keller (23) stellte mit seinem größeren Finnenmaterial Untersuchungen über die Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit von Cysticercus inermis nach dem Gefrieren bei —1 bis —1,5° C. an. 377 Finnen wurden nach der Gallemethode geprüft. Noch nach 23 Tagen konnte vollkommene Ausstülpung und Eigenbewegungen festgestellt werden. Nach Keller besitzt die Rinderfinne schwache Gefriertemperaturen gegenüber eine große Resistenz, die anscheinend darauf zu-

rückzuführen ist, daß bei den angegebenen Temperaturen wohl ein Gefrieren des Fleisches, jedoch kein Gefrieren der Finnen selbst eintritt. Durch Verdauungsversuche in Zelluloidröhrchen mit 81 Finnen konnte Keller durch Beteiligung mehrerer Versuchsteilnehmer feststellen, daß die Invasionstüchtigkeit der Rinderfinne nach Gefrieren bei —1 bis —1,5 C. bereits nach 14 Tagen erloschen ist.

Windhausen (44) teilt die Meinung von E. Franke (10), daß die Rinderfinne bei einer Gefrierdauer von 24 Stunden bei —3° C. nicht in allen Fällen abstirbt. Andererseits konnte Windhausen aber auch durch das von Keller modifizierte Iwanizky'sche Verfahren feststellen, daß derartig behandelte Finnen nicht mehr invasionstüchtig sind.

Ebenso prüfte Scheerer (40) bei einer Gefriertemperatur von —2° C. auf Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit. Bei Finnen, die 7 mal 24 Stunden einer Gefriertemperatur von —2° ausgesetzt waren, konnte er keine Ausstülpung mehr in Galle feststellen. 8 Finnen, die nach 6tägigem Gefrieren bei —2° C. in ihrer Wirtskapsel abgeschluckt worden waren, wurden alle verdaut.

Müller (26) betont, daß ein einwöchiges Gefrieren von finnigem Rindfleisch für die Abtötung der Finnen mehr Gewähr bietet, als das 3 wöchige Kühlen.

Bongert (3) führt die nicht erfolgreiche Bekämpfung der Finnen weniger auf eine nicht sorgsame Untersuchung der geschlachteten Rinder auf Finnen zurück, als vielmehr darauf, daß die beabsichtigte Unterbrechung des Entwicklungskreises der Taenia saginata bisher nicht beim Menschen als Bandwurmträger zur Durchführung gelangt. Nach seiner Ansicht wird durch eine entsprechende amtliche Vorschrift zu erreichen sein, daß abgetriebene Bandwürmer nicht dem Spülklosett übergeben werden, sondern durch Verbrennen oder durch Vergraben unschädlich beseitigt werden. Ferner hält er es im Interesse des Allgemeinwohls und der wirtschaftlichen Belange des Schlächtergewerbes für dringend wünschenswert, daß an Stelle des 21 tägigen Kühlens das Gefrieren der schwachfinnigen Rinder tritt.

Nach Zunker (46) wird zur erfolgreichen Finnenbekämpfung für eine verbesserte Untersuchung zu sorgen sein und gleichzeitig die Bekämpfung des Bandwurmes beim Menschen gefordert werden müssen.

C. DIE GALLEMETHODE NACH FRANKE ZUM NACHWEIS DER LEBENSFÄHIGKEIT VON CYSTICERCUS INERMIS.

Tod bezw. Lebensfähigkeit der Rinderfinne stellte Franke (7) als erster durch ein einfaches und brauchbares Verfahren fest. Er legte in eine auf Körpertemperatur erwärmte physiologische Kochsalzlösung, der ein paar Tropfen Galle zugesetzt waren, eine aus der Wirtskapsel isolierte Finne, und mit bloßem Auge, deutlicher bei

schwacher Vergrößerung, bemerkte man nach kurzer Zeit eine bewegliche Knospe aus der Schwanzblase hervorsprießen, die schnell unter fortwährenden Kontraktionen zu einem Schlauch auswuchs und schließlich mit dem Bandwurmkopf endete. Wie Franke durch zahlreiche Versuche feststellen konnte, sind also Galle und Körpertemperatur erforderlich, um ein selbständiges Ausstülpen der Finnen zu erreichen. Er fand, daß in Schweinegalle, die er zwecks besserer Durchsichtigkeit mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnte, die Ausstülpung am schnellsten erfolgte. Er legte eine Finne in ein Gemisch, das dem Mageninhalt des Menschen entspricht, wozu er zerkleinertes Fleisch, Pepsin und Salzsäure verwendete und setzte dieses Gemisch einer Temperatur von + 38° C. aus. Er konnte beobachten, daß in diesem Gemisch schon die Ausstülpung begann. Fügte er aber etwas Galle hinzu, so stülpte der bereits sensibilisierte Parasit, sofort seinen Kopf aus und machte lebhafte Tastbewegungen. Einen anderen Beweis für den Einfluß der Galle lieferte folgende Beobachtung: Legte er eine Finne, die soeben ihre Ausstülpung in der Galleflüssigkeit beendet hatte, in erwärmte, reine physiologische Kochsalzlösung, so rollte sie sich wieder ein. Bei Zusatz von Galle erfolgte nach kurzer Zeit erneute Ausstülpung des Parasiten.

Franke konnte so durch seine Versuche feststellen, daß vom 16. Tage ab etwa nur die Hälfte der untersuchten Finnen sich vollständig ausstülpte. Vom 20. Tage ab kam bei keiner mehr der Kopf zum Vorschein, wohl noch eine teilweise Aufrollung des Halses, was er noch bis zum 26. Tage beobachten konnte. Er konnte somit die Versuche von v. Ostertag bestätigen, daß Rinderfinnen aus 3 Wochen lang gekühltem Fleische nicht mehr entwicklungsfähig sind.

Wagner (43) gelang es durch das Einlegen in 50- und höherprozentige Gallelösung, wenn die Flüssigkeit zugleich auf 41—42° C. erwärmt wurde, die Rinderfinne in gekühltem Rindfleisch bis nach Ablauf der vierten Woche als noch lebend nachzuweisen.

Auch Müller (26) ist der Meinung, daß eine Temperatur von 41—42° C. und eine hochprozentige Gallekochsalzlösung am wirksamsten für die Ausstülpung der Rinderfinne ist.

Clarenburg (5) konnte feststellen, daß nach 21 tägiger Kühlung von 16 Finnen 2 abgestorben waren, während die anderen, in Schweinegalle bei Brutschranktemperatur aufbewahrt, sich ausstülpten und Bewegungen zeigten.

D. PRÜFUNG DER ÜBERTRAGUNGSFÄHIGKEIT VON CYSTICERCUS INERMIS NACH IWANIZKY.

Iwanizky (30) hat zur Prüfung der Übertragungsfähigkeit von Schweinefinnen, dieselben isoliert, oder im Muskelgewebe befindlich, in Säckchen aus dichtem Seidengewebe von 2,5 bis 3 cm Länge und

1,5 bis 2 cm Breite, die ein Porzellankügelchen von etwa 0,7 bis 0,8 cm Durchmesser enthalten, eingenäht. Dann wurde das Säckchen mit etwas Butter abgeschluckt und nach ungefähr 24 Stunden in den Exkrementen wieder aufgesucht. Das Säckchen wurde geöffnet und festgestellt, ob die Finnen verdaut waren oder nicht. So wurden in 2 völlig gleichen Säckchen mit Porzellankügelchen je 10 Stück lebensfähige Schweinefinnen eingenäht. Eines der beiden Säckchen wurde vor dem Verschlucken 7 Minuten lang in kochendes Wasser versenkt, um mit Sicherheit die völlige Abtötung der enthaltenen Finnen zu erreichen. Jedes der beiden Säckchen wurde auf nüchternen Magen unmittelbar vor der Nahrungsaufnahme verschluckt. Beide Säckchen wurden am nächsten Tag nach 16 Stunden wieder ausgeschieden. Es erwies sich, daß die 10 nicht in kochendes Wasser gehaltenen Finnen in entfaltetem Zustand waren, während die anderen alle verdaut waren.

Diese Methode kommt den natürlichen Verhältnissen am nächsten.

E. DIE MODIFIZIERTE IWANIZKYMETHODE NACH KELLER.

Nach Keller (21) ist die Iwanizkymethode zur Feststellung der Übertragungsfähigkeit gesundheitsschädlicher Finnen nicht einwandfrei. Der Umstand, daß die im Dünndarm zur Entfaltung gekommenen Scolices im Dickdarm zwischen den Wandungen des Seidensäckchens gequetscht werden, gab am meisten Bedenken für eine unbedingte Zuverlässigkeit. Um eine Druckwirkung auf die Finnen zu verhindern, hat Keller das Verfahren dahin abgeändert, daß die Finnen in ein Zelluloidröhrchen von 10 mm Länge, einem Durchmesser von 7 mm und einer Wandstärke von 0,5 mm gebracht werden. Dieses Röhrchen wird dann in ein Seidensäckchen straff eingenäht, sodaß durch die beiden von der Seide straff überspannten Öffnungen des Zelluloidröhrchens der Magensaft durchströmen und auf die darin liegenden Finnen einwirken kann. Der Faden, womit die Naht über dem geschlossenen Teile des Röhrchens angebracht wird, wird ziemlich lang gelassen, um bei der Stuhl-Untersuchung ein ziemlich schnelles und besseres Auffinden zu ermöglichen. Keller empfiehlt im Gegensatz zu Iwanizky, das Verdauungsverfahren mit aus der Wirtskapsel isolierten Finnen anzustellen, da sehr wahrscheinlich durch die Isolierung der Finnen der naturgemäße Vorgang nachgeahmt würde.

So konnte Keller feststellen, daß von 13 nach dieser Modifikation geschluckten Finnen nur 2 verdaut wurden, während von 12 nach dem Iwanizkyverfahren geschluckten Finnen 6 verdaut wurden. Ich selbst schluckte 4 lebensfähige Finnen nach dem modifizierten Verfahren. Alle 4 Finnen waren unverdaut.

F. EIGENE VERSUCHE.

a) Material.

Das Material, das mir für meine Versuche zur Verfügung stand, erhielt ich frisch und ohne Degenerationserscheinungen aus dem hiesigen Schlachthof, ferner aus den Schlachthöfen Darmstadt, Eisenach, Hamburg, Heidelberg, Kottbus, Stuttgart, Wetzlar und Worms. Die Finnen, die mir von auswärts zugesandt wurden, erhielt ich schon am Tage nach der Schlachtung.

b) Versuchsanordnung.

Gefrierversuche. Die Finnen, die noch von Muskulatur umgeben waren, wurden in eine Fleischrolle zusammen mit einem Glasthermometer eingewickelt und verschnürt. Die Fleischrolle hatte einen Durchmesser von ca. 6 cm und eine Länge von ca. 9 cm. Die Finne in der Fleischrolle lag dicht neben dem Quecksilberende des Glasthermometers, sodaß die Finne jeweils der Temperatur ausgesetzt war, die das Thermometer anzeigte.

Die nun so bei Zimmertemperatur hergestellte Fleischrolle legte ich solange in den Gefrierraum, bis das Stabthermometer die gewünschte Temperatur von —1, —2 oder —4° C. anzeigte, was ungefähr 6—12 Stunden dauerte. Dann wurde die Fleischrolle in einen Behälter eingelegt, der innerhalb einer Blechtonne stand und von einer Eissalzmischung umgeben war. Diese Blechtonne stand wiederum in einer noch größeren Holztonne. Den Raum zwischen Holz- und Blechtonne füllte eine etwa 11 cm dicke Schicht von gut isolierendem Material aus. Die ganze Tonne wurde in den Gefrierraum gestellt. Durch Regulierung der Kochsalzbeigabe war es möglich, die gewünschte Temperatur von —1, —2 oder —4° C. in dem Behälter zu halten. Das Auftauen der Fleischrolle erfolgte bei Zimmertemperatur innerhalb 1—2 Stunden.

Feststellung der Lebensfähigkeit. Zur Feststellung der Lebensfähigkeit wurde die Gallemethode nach Franke benutzt.

Feststellung der Invasionstüchtigkeit. Die Prüfung auf Invasionstüchtigkeit erfolgte nach der oben angegebenen von Keller modifizierten Iwanizky'schen Methode.

1. Versuchsgruppe I. Finnentmperatur — 1° C.

Feststellung der Lebensfähigkeit mittels der Gallemethode nach Franke.

1. Versuch: Eine Finne wurde 14 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Nach einer Viertelstunde trat bei Brutschranktemperatur in reiner Schweinegalle vollständige Ausstülpung ein. Es konnten lebhafte Bewegungen beobachtet werden.

2. Versuch: Eine Finne wurde 15 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. In Schweinegalle trat nach ungefähr 20 Minuten eine vollkommene Ausstülpung ein. Bewegungen waren schon mit bloßem Auge deutlich festzustellen.

3. Versuch: Eine Finne wurde während 15 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Das Auftauen beanspruchte 1 Stunde. Die Untersuchung auf Lebensfähigkeit in Schweinegalle bei Brutschranktemperatur ergab, daß sich die Finne nach 20 Minuten vollkommen ausstülpte. Nach einer halben Stunde wurden tastende Bewegungen beobachtet.

4. Versuch: Eine Finne wurde 16 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Schon nach einer Viertelstunde zeigte sich in Schweinegalle bei Brutschranktemperatur der Beginn einer Ausstülpung. Nach weiteren 10 Minuten machte sie auch Bewegungen.

5. Versuch: Zwei Finnen wurden, nachdem sie 17 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt waren, auf Lebensfähigkeit untersucht. Beide Finnen stülpten sich nach einer Stunde in Schweinegalle bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. aus. Bewegungen waren jedoch auch mit der Lupe nicht zu sehen.

6. Versuch: Eine Finne wurde 18 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von — 1° C. ausgesetzt. Die Wirtskapsel war außergewöhnlich groß und prall gefüllt. Sie hatte ungefähr eine Länge von 8 mm und einer Breite von ca. 4 mm. Auch nach dem Gefrieren war die Wirtskapsel beim Auftauen noch prall gefüllt. Nach einer Viertelstunde stülpte sich die Finne in Schweinegalle bei einer Brutschranktemperatur von 39° C. vollkommen aus. Bewegungen waren deutlich sichtbar.

7. Versuch: Eine Finne wurde 19 mal 24 Stunden bei einer Gefriertemperatur von —1° C. gehalten. Das Auftauchen bei Zimmertemperatur dauerte 3 Stunden, da die Fleischrolle ziemlich dick war. Bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. stülpte sich die Finne in Schweinegalle vollkommen aus. Bewegungen konnten festgestellt werden.

8. Versuch: Drei Finnen wurden 19 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Die 3 Finnen stammten aus einem Stückchen Muskulatur. Ihre Wirtskapseln waren nur ca. 3 mm lang, aber doch gut gefüllt. Bei der Untersuchung auf Lebensfähigkeit in Schweinegalle stülpte sich eine Finne bei Brutschranktemperatur nach einer halben Stunde ganz aus, während die beiden anderen nur den Hals in einer Länge von ca. 2 mm ausstülpten. Bewegungen konnten auch nach längeren Beobachtungen nicht festgestellt werden.

9. Versuch: Eine Finne wurde 20 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah bei

Zimmertemperatur in 1½ Stunden. Die Schwanzblase der Finne wurde beim Anschneiden der Wirtskapsel etwas beschädigt. Die Finne stülpte in Schweinegalle nur ihren Hals aus. Bewegungen waren nicht zu sehen.

10. Versuch: Zwei Finnen wurden 20 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Eine Finne war nach dem Auftauen sehr stark zusammengefallen und stülpte, in Schweinegalle gelegt, bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. nach einer halben Stunde nur ihren Hals aus. Die andere Finne stülpte sich ganz aus und zeigte Bewegungen.

11. Versuch: Eine Finne wurde 20 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° ausgesetzt. Bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. stülpte sie in Schweinegalle nach einer halben Stunde ihren Hals aus, ohne Bewegungen zu zeigen.

12. Versuch: Eine Finne wurde 21 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Das Auftauen dauerte 2 Stunden. In Schweinegalle stülpte die Finne auch nach mehrstündiger Beobachtung nur ihren Hals aus, wobei keinerlei Bewegungen festgestellt werden konnten. Die Brutschranktemperatur betrug 38° C.

13. Versuch: Drei Finnen wurden 21 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Eine stülpte sich nach einer Stunde in Schweinegalle bei Brutschranktemperatur von 38° C. ganz aus. Die zweite stülpte ihren Hals aus, während bei der dritten eine Ausstülpung nicht erfolgte. Bewegungen waren bei keiner Finne zu beobachten.

14. Versuch: Eine Finne wurde 22 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Nach mehrstündiger Beobachtung im Brutschrank konnte keine Ausstülpung festgestellt werden.

15. Versuch: Zwei Finnen wurden 22 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte innerhalb 11 Stunden im Vorkühlraum bei einer Temperatur von +5° C. Beide Finnen stülpten nach 1½ Stunden im Brutschrank ihren Hals etwa 2 mm aus, ohne irgendwelche Bewegungen zu zeigen.

16. Versuch: Drei Finnen wurden, in einer Fleischrolle verpackt, zwölf Stunden in dem Kühlraum bei +2° C. aufbewahrt bis das Steckthermometer +2° C. anzeigte. Sodann wurden sie in die Tonne gelegt bis die Temperatur des Steckthermometers auf —1° C. sank. Dann wurden die Finnen 23 mal 24 Stunden der konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah bei Zimmertemperatur innerhalb 3 Stunden. Vollkommenes Ausstülpen in Schweinegalle bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. erfolgte nur bei einer Finne, während die beiden anderen nur ihren Hals etwa 2 mm ausstülpten. Keine Finne zeigte Bewegungen.

17. Versuch: Zwei Finnen wurden 23 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Nach kurzem Auftauen wurden die Finnen in Schweinegalle gelegt und in den Brutschrank gestellt. Beide Finnen stülpten nach 20 Minuten ihren Hals 2 mm aus. Bewegungen konnten nicht festgestellt werden.

18. Versuch: Drei Finnen wurden 23 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Nach kurzem Auftauen wurden die Finnen in Schweinegalle gelegt und in den Brutschrank gestellt. Beide Finnen stülpten nach 20 Minuten ihren Hals 2 mm aus. Bewegungen konnten nicht festgestellt werden.

19. Versuch: Eine Finne wurde 23 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte bei Zimmertemperatur innerhalb 2 Stunden. Die Finne stülpte sich, in Schweinegalle gelegt, bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. nach einer Stunde aus. Bewegungen konnten jedoch nicht mehr festgestellt werden.

20. Versuch: Eine Finne wurde 24 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° ausgesetzt. Nach dem Einlegen in Schweinegalle stülpte sich bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. der Hals der Finne nach einer Stunde aus, ohne jedoch Bewegungen auszuführen.

21. Versuch: Zwei Finnen wurden 24 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. In reiner Schweinegalle und bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. war keine Ausstülpung festzustellen.

22. Versuch: Drei Finnen wurden 24 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Bei der Untersuchung auf Lebensfähigkeit in Schweinegalle, bei einer Brutschranktemperatur von 38° C., stülpte sich eine noch ganz aus, ohne Bewegungen zu zeigen, während bei den anderen zwei Finnen eine Ausstülpung nicht wahrgenommen werden konnte.

23. Versuch: Drei Finnen wurden 24 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Die erste stülpte sich in Schweinegalle nach einer halben Stunde aus, bewegte sich aber nicht mehr. Die Brutschranktemperatur betrug 38° C. Bei der zweiten konnte nur eine Ausstülpung des Finnenhalses beobachtet werden, die dritte erwies sich als nicht mehr lebensfähig.

24. Versuch: Eine Finne wurde 25 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° ausgesetzt. Nach einer Stunde war die Fleischrolle bei Zimmertemperatur aufgetaut. In Schweinegalle konnte bei 38° C. nach 2 Stunden eine Ausstülpung nicht beobachtet werden.

25. Versuch: Eine Finne wurde 25 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. In Galle, bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. konnte beobachtet werden, daß sich der

Finnenhals in einer Länge von etwa 2 mm ausgestülpt hatte. Bewegungen zeigte die Finne nicht mehr.

26. Versuch: Zwei Finnen wurden während 25 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Nach 1½ Stunden hatte sich eine Finne im Brutschrank bei 38° C. in Schweinegalle noch ausgestülpt, ohne jedoch Bewegungen zu zeigen. Bei der zweiten Finne wurde eine Ausstülpung nicht mehr festgestellt.

27. Versuch: Drei Finnen wurden 26 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von — 1° C. ausgesetzt. Bei der Prüfung auf Lebensfähigkeit in Schweinegalle bei 38° C. ergab sich, daß eine Finne ganz leicht ihren Hals nach einer Stunde ausgestülpt hatte, während die beiden anderen sich nicht mehr ausstülpten.

28. Versuch: Eine Finne wurde 26 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Nach 2 stündigem Auftauen erfolgte in Schweinegalle bei Brutschranktemperatur von 38° C. keine Ausstülpung mehr.

29. Versuch: Drei Finnen wurden 27 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —1° C. ausgesetzt. Das Einfrieren der Finnen bis auf —1° C. dauerte 18 Stunden. Nach dem Auftauen bei Zimmertemperatur waren die Schwanzblasen alle stark zusammen gefallen. Im Brutschrank stülpte sich bei mehrstündiger Beobachtung keine Finne mehr aus.

Die folgende Tabelle I gibt eine Übersicht über die Versuchsgruppe I, Versuch 1 bis 29.

Tabelle I.

Übersicht der Gefrierversuche bei — 1° C. Feststellung der Lebensfähigkeit von Cysticercus inermis nach der Franke'schen Gallemethode.

Nr. der Versucne	Zahl der Finnen	Gefrierzeit	Innentemperatur des Fleisches	Resultate			
				ganz ausgestülpt	Hals ausgestülpt	nicht ausgestülpt	mit Bewegung des Halses u. Kopfes
1	1	14× 24 St.	— 1° C	1			1
2	1	15 „ „ „	„	1			1
3	1	15 „ „ „	„	1			1
4	1	16 „ „ „	„	1			1
5	2	17 „ „ „	„	2			
6	1	18 „ „ „	„	1			1
7	1	19 „ „ „	„	1			1
8	3	19 „ „ „	„	1	2		
9	1	20 „ „ „	„		1		
10	2	20 „ „ „	„	1	1		1
11	1	20 „ „ „	„		1		
12	1	21 „ „ „	„		1		
13	3	21 „ „ „	„	1	1	1	
14	1	22 „ „ „	„			1	
15	2	22 „ „ „	„		2		
16	3	23 „ „ „	„	1		2	
17	2	23 „ „ „	„		2		
18	3	23 „ „ „	„	1	1	1	1
19	1	23 „ „ „	„	1			
20	1	24 „ „ „	„		1		
21	2	24 „ „ „	„			2	
22	3	24 „ „ „	„	1		2	
23	3	24 „ „ „	„	1	1	1	
24	1	25 „ „ „	„			1	
25	1	25 „ „ „	„		1		
26	2	25 „ „ „	„	1		1	
27	3	26 „ „ „	„		1	2	
28	1	26 „ „ „	„			1	
29	3	27 „ „ „	„			3	

Versuchsergebnisse.

Die Gefrierveruche bei —1° C. ergaben, daß die Rinderfinne gegenüber der angewandten Temperatur eine bemerkenswerte Resistenz besitzt, und dies trotz des Gefrierens des sie umgebenden Fleisches. Noch nach 25 Tagen war vollkommene Ausstülpung in Schweinegalle festzustellen.

Volkommene Ausstülpung mit Bewegungen der Finne wurde noch nach 23 Tagen beobachtet.

2. Versuchsgruppe II. Finnentemperatur —2° C.
Feststellung der Invasionstüchtigkeit nach der von Keller modifizierten Iwanizkymethode.

Nachdem Scheerer (40) festgestellt hat, daß in 8 Versuchen 8 Rinderfinnen, die 6 mal 24 Stunden bei —2° C eingefroren waren, nach der modifizierten Iwanizkymethode alle verdaut wurden, stellte ich hieran anschließend weitere Versuche an.

1. Versuch: Zwei Finnen wurden 6 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C ausgesetzt. Sie wurden abgeschluckt und nach 28 Stunden wieder ausgeschieden. Beim Öffnen des Seidesäckchens ergab sich, daß das Zelluloidröhrchen vollständig leer war. Die Finnen waren verdaut.

2. Versuch: Eine Finne wurde 6 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C ausgesetzt. Das Auftauen geschah bei +17° C während einer Stunde. Die Finne wurde abgeschluckt und nach 32 Stunden wieder ausgeschieden. Die Finne war verdaut.

3. Versuch: Eine Finne wurde in einem Zeitraum von 23 Stunden nur auf eine Temperatur von —1,8° C gebracht. Eine tiefere Temperatur war in diesem Versuch nicht zu erreichen. Die Gefrierzeit bei dieser Temperatur betrug 5 mal 24 Stunden. Nach dem Auftauen wurde die Finne abgeschluckt und nach 20 Stunden wieder ausgeschieden. Die Finne war vollkommen verdaut.

4. Versuch: Drei Finnen wurden 5 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte in zwei Stunden. Die Finnen wurden abgeschluckt und nach 37 Stunden wieder ausgeschieden. Sämtliche Finnen waren verdaut.

5. Versuch: Zwei Finnen wurden 5 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah bei einer Zimmertemperatur von +16° C in 1½ Stunden. Die Finnen wurden abgeschluckt und nach 32 Stunden wieder ausgeschieden. Die Finnen waren verdaut.

6. Versuch: Drei Finnen wurden 5 mal 24 Stunden einer Temperatur von —2° C ausgesetzt. Um das Auftauen etwas zu beschleunigen, wurde die Fleischrolle vorsichtig auseinander gebrochen. Im Innern des Fleisches und um die Finne herum lagen Eiskristalle. Das Auftauen dauerte ¾ Stunden. Zwei Finnen waren nach 26 Stunden vollkommen verdaut, während von der dritten nur noch ein haardünner Strang von ca. 4 mm Länge zu sehen war.

7. Versuch: Eine Finne wurde 5 mal 24 Stunden einer Temperatur von —2° C. ausgesetzt. Das Auftauen dauerte 1½ Stunden. Nach 38 Stunden war die Finne verdaut.

8. Versuch: Zwei Finnen wurden 5 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C ausgesetzt. Nach 25 Stunden waren die

Finnen verdaut. Im Zelluloidröhrchen lagen noch einige strukturlose Reste, die von einem Stückchen Muskelfleisch stammten, das mit eingelegt worden war.

9. Versuch: Zwei Finnen wurden 5 mal 25 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C ausgesetzt. Die Finnen wurden geschluckt und nach 25 Stunden wieder ausgeschieden. Eine Finne war verdaut, während von der anderen noch ein strukturloser Rest vorhanden war.

10. Versuch: Zwei Finnen wurden 4 mal 24 Stunden einer Temperatur von —2° C ausgesetzt. Da die Finnen in einer ziemlich dicken Fleischrolle lagen, dauerte das Auftauen ca. 3 Stunden. Nach einer Verdauungszeit von 27 Stunden hatten sich beide Finnen im Zelluloidröhrchen gut entfaltet und waren nicht verdaut.

11. Versuch: Eine Finne wurde 4 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte während 1½ Stunden bei einer Zimmertemperatur von + 17° C. Die Finne wurde abgeschluckt und nach 24 Stunden wieder ausgeschieden. Die Finne war nicht verdaut.

12. Versuch: Drei Finnen wurden 4 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C. ausgesetzt. Es muß hierbei erwähnt werden, daß die Finnen, um den Vorgang des Einfrierens im Fleische möglichst nachzuahmen, sehr langsam auf —2° C. gebracht wurden. Es dauerte 16 Stunden bis —2° C. erreicht wurden. Das Auftauen geschah in 2 Stunden. Die Finnen wurden kurz vor dem Mittagessen abgeschluckt und nach 30 Stunden wieder ausgeschieden. Alle drei Finnen hatten sich im Zelluloidröhrchen entfaltet und waren nicht verdaut.

Tabelle II.

Übersicht der Gefrierversuche bei —2° C. Feststellung der Invasionstüchtigkeit von Cysticercus inermis nach dem Verdauungsverfahren.

Nr. der Versuche	Zahl der Finnen	Gefrierzeit	Verdauungszeit	Innentemperatur des Fleisches	Resultate	
					verdaut	nicht verdaut
1	2	6 × 24 Std.		28 Std.	2	
2	1	6 „ „ „	2° C	„	1	
3	1	5 „ „ „	„	„	1	
4	3	5 „ „ „	—1,8° C	„	3	
5	2	5 „ „ „	—2° C	„	2	
6	3	5 „ „ „	„	„	3	
7	1	5 „ „ „	„	„	1	
8	2	5 „ „ „	„	„	2	
9	2	5 „ „ „	„	„	2	
10	2	4 „ „ „	„	„		2
11	1	4 „ „ „	„	„		1
12	3	4 „ „ „	„	„		3

Versuchsergebnisse.

3 Finnen, die 6 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C. ausgesetzt waren, waren alle verdaut.

14 Finnen, die 5 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° C. ausgesetzt waren, wurden alle verdaut.

6 Finnen, die 4 mal 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —2° ausgesetzt waren, wurden nicht verdaut.

3. Versuchsgruppe III. Finnentemperatur —4° C.

Prüfung der Invasionstüchtigkeit nach dem Verdauungsverfahren.

Die folgenden Versuche sind Verdauungsversuche zur Feststellung der Invasionstüchtigkeit von Cysticercus inermis nach Gefrieren bei —4° C.

Bei den folgenden Versuchen legte ich die Fleischrolle zuerst unter den hölzernen Kaltluft-Zuführer im Gefrierraum. Die Temperatur der Fleischrolle hatte gewöhnlich innerhalb 3—4 Stunden —1° C. erreicht. Dann wurde die Fleischrolle in die Tonne, die eine konstante Temperatur von —4° C. aufwies, eingelegt. Nach ungefähr 12 bis 14 Stunden zeigte das Stabthermometer der Fleischrolle gleichfalls —4° C. an. Dann blieben die Fleischrollen noch 1, 2, 3 oder 4 Stunden, wie unten angegeben, liegen, und wurden dann herausgenommen.

1. Versuch: Eine Finne wurde 1 Stunde einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen dauerte 1½ Stunden. Nach 24 Stunden war die Finne verdaut.

2. Versuch: Eine Finne wurde 1 Stunde einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte innerhalb 3 Stunden, da die Fleischrolle ziemlich dick war. Nach 29 Stunden war die Finne verdaut.

3. Versuch: Eine Finne wurde 1 Stunde einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Einfrieren auf —4° C. dauerte 19 Stunden. Nach 31 Stunden war die Finne verdaut.

4. Versuch: Eine Finne wurde 1 Stunde einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen wurde in lauwarmem Wasser etwas beschleunigt. Nach 29 Stunden war die Finne verdaut.

5. Versuch: Eine Finne wurde 1 Stunde einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah innerhalb 2 Stunden bei Zimmertemperatur. Nach 26 Stunden war die Finne verdaut.

6. Versuch: Eine Finne wurde 1 Stunde einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Um das Auftauen etwas zu beschleunigen, wurde die Fleischrolle auseinandergebrochen. Das Zelluloidröhrchen mit der Finne wurde nach 25 Stunden wieder ausgeschieden.

Im Zelluloidröhrchen war ein feiner dünner Strang als Überrest der verdauten Finne zu sehen.

7. Versuch: Eine Finne wurde 2 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen dauerte 2½ Stunden bei Zimmertemperatur. Die Finne war nach 26 Stunden verdaut.

8. Versuch: Eine Finne wurde 2 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Ehe die Finne eingefroren wurde, hatte sie einen Tag im Kühlhaus bei einer Temperatur von + 1½° C. gelegen. Das Säckchen mit der Finne wurde abgeschluckt und nach 28 Stunden wieder ausgeschieden. Die Finne war restlos verdaut.

9. Versuch: Eine Finne wurde 2 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Als mir die Finne eingesandt wurde, war die Wirtskapsel etwas angeschnitten. Die Finne wurde nach 2 stündigem Auftauen abgeschluckt und nach 27 Stunden wieder ausgeschieden. Das Zelluloidröhrchen war leer, die Finne also verdaut.

10. Versuch: Zwei Finnen wurden 3 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt und sodann langsam aufgetaut während ca. 14 Stunden. Beide Finnen waren nach 31 Stunden verdaut.

11. Versuch: Eine Finne wurde 3 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte bei Zimmertemperatur innerhalb 2 Stunden. Nach 26 Stunden war die Finne verdaut.

12. Versuch: Eine Finne wurde 4 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah innerhalb 3 Stunden. Die Finne war nach 28 Stunden verdaut.

Tabelle III.

Übersicht der Gefrierversuche bei —4° C. Feststellung der Invasionstüchtigkeit von Cysticercus inermis nach der von Keller modifizierten Iwanizkymethode.

Nr. der Versuche	Zahl der Finnen	Gefrierzeit	Verdauungszeit	Innentemperatur des Fleisches	Resultate	
					verdaut	nicht verdaut
1	1	1 Std.	24 Std.	—4° C	1	-
2	1	1 „	29 „	„	1	-
3	1	1 „	31 „	„	1	-
4	1	1 „	20 „	„	1	-
5	1	1 „	26 „	„	1	-
6	1	1 „	25 „	„	1	-
7	1	2 „	26 „	„	1	-
8	1	2 „	28 „	„	1	-
9	1	2 „	27 „	„	1	-
10	1	3 „	31 „	„	2	-
11	1	3 „	26 „	„	1	-
12	1	4 „	28 „	„	1	-

Versuchsergebnisse:

6 Finnen, die eine Stunde einer konstanten Temperatur von —4° ausgesetzt waren, wurden ebenfalls alle verdaut.

3 Finnen, die zwei Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt waren, wurden ebenfalls alle verdaut.

Ebenso wurden 3 Finnen, die während drei Stunden und 1 Finne, die während vier Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt waren, alle verdaut.

4. Versuchsgruppe IV. Finnentemperatur —4° C.
Feststellung der Lebensfähigkeit mittels der Gallemethode.

Versuchsanordnung: Die Finnen in den unten beschriebenen Versuchen wurden, nachdem sie in der Fleischrolle verpackt waren, in den Gefrierraum bei —1° C. gelegt. Nach 3½ Stunden zeigte das Steckthermometer der Fleischrolle —1° C. an. Jetzt wurden sie in die Tonne mit konstanter Temperatur von —4° C. eingelegt. Nach 3 Stunden sank die Temperatur der Fleischrolle auf —2° C., nach weiteren 3 Stunden auf —2,5° C. In den nächsten 5 Stunden war die Temperatur der Fleischrolle auf —3° C. gesunken. Nach weiteren 8 Stunden zeigte das Steckthermometer — 3,5° C. an. In den folgenden 6 Stunden war dann die Temperatur auf —4° C. gesunken. Die Temperaturen wurden alle zwei Stunden abgelesen.

1. Versuch: Vier Finnen wurden 4 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah innerhalb 2 Stunden. In Schweinegalle und bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. stülpten sich 2 Finnen aus und zeigten Bewegungen. Eine hatte ihren Hals ausgestülpt, während die 4. sich nicht mehr ausstülpte.

2. Versuch: Drei Finnen wurden 5 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen dauerte 1½ Stunden. Eine Finne stülpte sich ganz aus und zeigte Bewegungen, während die anderen zwei nur ihren Hals ausstülpten.

3. Versuch: Vier Finnen wurden 7 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Im Brutschrank stülpte sich eine bei 38° C. in Schweinegalle ganz aus und zeigte noch vereinzelte Bewegungen. Zwei Finnen stülpten nur ihren Hals aus, während die vierte sich nicht ausstülpte.

4. Versuch: Fünf Finnen wurden 8 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Zwei Finnen stülpten in Schweinegalle bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. ihren Hals in einer Länge von 2 mm aus. Bei den anderen drei Finnen konnte eine Ausstülpung trotz mehrstündiger Beobachtung nicht festgestellt werden.

5. Versuch: Fünf Finnen wurden 10 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen geschah in 2½ Stunden. In Schweinegalle und bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. stülpte eine Finne etwa 2 mm ihren Hals aus. Drei Finnen

stülpten sich nicht aus, während die fünfte sich nur etwa 1 mm lang ausstülpte.

6. Versuch: Fünf Finnen wurden 12 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Eine Finne stülpte sich in Schweinegalle bei einer Brutschranktemperatur von 39° C. in einer Länge von etwa 2 bis 3 mm aus. Die anderen vier Finnen erwiesen sich als nicht lebensfähig.

7. Versuch: Vier Finnen wurden 16 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte bei einer Zimmertemperatur von 14° C. innerhalb 2 Stunden. Bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. erwiesen sich alle Finnen in Schweinegalle als abgestorben.

8. Versuch: Fünf Finnen wurden 20 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Alle 5 Finnen stülpten sich in Schweinegalle bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. auch nach mehrstündiger Beobachtung nicht mehr aus.

9. Versuch. Vier Finnen wurden 22 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Im Brutschrank stülpte eine Finne ihren Hals noch etwas aus. Bei den übrigen 3 Finnen konnte eine Ausstülpung nicht mehr beobachtet werden.

10. Versuch: Vier Finnen wurden 24 Stunden einer konstanten Temperatur von —4° C. ausgesetzt. Das Auftauen erfolgte innerhalb 4 Stunden. In Schweinegalle und bei einer Brutschranktemperatur von 38° C. stülpte eine Finne ihren Hals in einer Länge von 2 mm aus. Bei den anderen Finnen konnte eine Ausstülpung nicht beobachtet werden.

Bevor die Finnen nach dem Auftauen zur Prüfung auf Lebensfähigkeit in Schweinegalle gelegt wurden, wurden die Schwanzblasen angeschnitten, um damit den intravesikulären Druck auszuschalten, der eventl. eine passive Ausstülpung bedingt hätte.

Tabelle IV.

Übersicht der Gefrierversuche bei —4° C. Feststellung der Lebensfähigkeit von Cysticercus inermis nach der Gallemethode.

Nr. der Versuche	Zahl der Finnen	Gefrierzeit	Innentemperatur des Fleisches	Resultate			
				ganz ausgestülpt	Hals ausgestülpt	nicht ausgestülpt	mit Bewegung
1	4	4 Std.	—4° C	2	1	1	2
2	3	5 „	„	1	-	2	1
3	4	8 „	„	1	1	2	1
4	5	8 „	„	-	3	2	-
5	5	10 „	„	-	3	2	-
6	5	12 „	„	-	4	1	-
7	4	16 „	„	-	4	-	-
8	5	20 „	„	-	5	-	-
9	4	22 „	„	-	3	1	-
10	4	34 „	„	-	3	1	-

Versuchsergebnisse:

Nach Einwirkung einer Gefriertemperatur von —4° C. stülpten sich von 4, 3, 4 Finnen nach 4-, 5- und 7-stündigem Gefrieren, in Schweinegalle, bei einer Brutschranktemperatur von 38—39° C. 4 Finnen vollkommen aus und zeigten Eigenbewegungen. Von einer 8-stündigen Einwirkung der angegebenen Temperatur ab erfolgten nur noch Teilausstülpungen bis zu 24-stündiger Einwirkung. Die Lebensfähigkeit der Rinderfinne ist somit, nach der Gallemethode festgestellt, noch nach 7-stündigem Gefrieren bei —4° C. ungeschwächt erhalten.

G. ZUSAMMENFASSUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE.

In 29 Versuchen wurden 51 Finnen, in Fleischrollen von ungefähr 9 cm Länge und ungefähr 6 cm Dicke verpackt, einer konstanten Temperatur von —1°C. ausgesetzt. Die Temperatur wurde durch ein in unmittelbarer Nähe der Finnen liegendes Stabthermometer genau ermittelt und kontrolliert. Bei den Gefrierversuchen von —1° C. wurde nur die Lebensfähigkeit der Finnen durch die Gallemethode nach Franke geprüft. Die Invasionstüchtigkeit die bereits von Keller nach 14 Tagen bei Einwirkung von —1 bis —1,5° C. als erloschen angegeben wurde, wurde von mir keiner Nachprüfung unterzogen.

Durch die angestellten Versuche konnte erwiesen werden, daß die Lebensfähigkeit der Rinderfinne durch eine Gefriertemperatur von —1° C. über drei Wochen hinaus erhalten bleibt. Bis zu 19 Tagen waren in 6 Versuchen mit je einer Finne noch alle Finnen am Leben. Sie stülpten sich in Schweinegalle vollkommen aus und führten Eigenbewegungen aus. Vom 19. Tage ab war eine Schwächung der Vitalität derart festzustellen, daß die meisten Finnen nur noch unvollkommene Ausstülpungen zeigten. Jedoch stülpte sich eine Finne noch nach 23 Tagen vollkommen aus und zeigte noch Eigenbewegungen.

Die Versuchsergebnisse von Keller, der nach 23 Tagen, bei Temperaturen von —1 bis —1,5° C. ebenfalls noch vollkommene Ausstülpung und Eigenbewegungen sah, konnten durch die vorliegenden Versuche bestätigt werden. Die Untersuchungen von Keller waren mit finnenhaltigen Fleischstücken, meine Untersuchungen mit in Fleischrollen eingelegten Finnen, angestellt worden. Die Übereinstimmung der Resultate kann als Beweis dafür angesehen werden, daß die Versuchsanordnung den natürlichen Verhältnitssen voll entspricht und, daß die unter den gewählten Bedingungen angestellten Versuche, als beweiskräftig anzusehen sind. Noch nach 25 Tagen trat bei einer Finne vollkommene Ausstülpung, jedoch ohne Eigenbewegung, ein.

Nach einer Gefriertemperatur von —2° C. wurden zum Unterschied von den zuerst angeführten Versuchen nur Verdauungsversuche angestellt. Scheerer hatte bereits in einer vorausgegangenen

Arbeit durch Galleversuche festgestellt, daß die Rinderfinne nach Gefrieren bei —2° C. noch nach 5 mal 24 Stunden ungeschwächte Vitalität besitzt und daß selbst nach 6 mal 24 Stunden noch geringe Lebenserscheinungen vorhanden waren. Die Verdauungsversuche von Scheerer wurden nur nach 6 mal 24 Stunden Gefrierens vorgenommen und ergaben, daß nach dieser Gefrierdauer keine Invasionstüchtigkeit mehr bestand.

Durch die vorliegenden Untersuchungen konnte erwiesen werden, daß bereits nach 5 mal 24 Stunden Gefrierdauer bei —2° C. die Invasionstüchtigkeit der Rinderfinne aufgehoben ist. In 5 Versuchen wurden 13 einwandfreie Finnen geprüft. Alle Finnen wurden verdaut. Anders war das Ergebnis nach 4 mal 24 Stunden Gefrierens. In 3 Versuchen wurden 6 Finnen geprüft. Alle Finnen konnten nicht mehr verdaut werden. Sie hatten sich in dem Zelluloidröhrchen vollkommen entfaltet und waren bei der Untersuchung gut erhalten.

Die Invasionstüchtigkeit der Rinderfinne erlischt nach den vorgenommenen Versuchen nach 5 mal 24 Stunden Gefrierens bei —2° C.

Die Verdauungsversuche ergaben auch bei Gefriertemperaturen von —2° C., daß Invasionstüchtigkeit nicht Lebensfähigkeit bedeutet. Finnen, die nach 5 mal 24 Stunden noch ungeschwächte Lebensfähigkeit bei der Gallemethode zeigen, (Scheerer) sind trotzdem nicht mehr invasionstüchtig.

Die Finnen aus den Gefrierversuchen bei —4° C. wurden sowohl nach der Gallemethode, wie nach der Iwanizky-Keller-Methode geprüft.

Mittels der Gallemethode wurde festgestellt, daß die Rinderfinne noch nach 7 stündigem Gefrieren bei —4° C. sich vollkommen ausstülpt und Eigenbewegungen erkennen läßt. Noch nach 24 stündigem Gefrieren wurde Halsausstülpung beobachtet.

Mittels des Verdauungsverfahrens konnte jedoch nachgewiesen werden, daß die Rinderfinne bereits nach 1 stündigem Gefrieren bei —4° C. ihre Invasionstüchtigkeit eingebüßt hat. In 6 Versuchen wurden 6 Finnen, die nur 1 Stunde bei —4° C. gefroren waren, restlos verdaut.

Die Unterschiede der Ergebnisse nach den beiden Prüfungsverfahren treten auch durch diese Versuche deutlich vor Augen. Die Finnen verlieren viel eher ihre Invasionstüchtigkeit, als es nach der Gallemethode anzunehmen ist.

H. SCHLUSS-SÄTZE.

1. Bei Gefrieren auf —1° C. stülpt sich die Rinderfinne in Schweinegalle bei 38—39° C. noch nach 23 Tagen aus und läßt Eigenbewegungen erkennen. Die Versuchsergebnisse von Keller können bestätigt werden. Noch nach 25 Tagen kann vollkommene Ausstülpung jedoch ohne Eigenbewegung beobachtet werden. Die Invasionstüchtigkeit ist nach Keller jedoch bereits nach 14 Tagen erloschen.

2. Bei Gefrieren auf −2° C. ist die Invasionstüchtigkeit der Rinderfinne nach 5 Tagen erloschen.

3. Bei Gefrieren auf −4° C. ist die Lebensfähigkeit der Rinderfinne noch nach 7 stündigem Gefrieren ungeschwächt nachzuweisen. Noch nach 24 stündigem Gefrieren kann geringgradige Ausstülpung des Halses beobachtet werden.

4. Bei Gefrieren auf −4° C. ist die Invasionstüchtigkeit der Rinderfinne bereits nach 1 stündigem Gefrieren erloschen.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Schlachthofdirektor Stadtveterinärrat Dr. habil. H. Keller für seine Unterstützung und Anregungen, die er mir auf Grund seiner reichen Erfahrungen auf dem Gebiete der Bekämpfung der Rinderfinne zuteil werden ließ, meinen ergebensten Dank aussprechen.

Desgleichen danke ich den Schlachthofdirektionen Darmstadt, Eisenach, Gießen, Hamburg, Mannheim, Kottbus, Stuttgart, Wetzlar und Worms für die freundliche Zusendung finnigen Fleisches.

LITERATUR-VERZEICHNIS.

1. Bart, H.: Die Anwendung des Nitrals zum Tauglichmachen von Fleisch. Ztschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1922, S. 188.
2. Boccalari: Die Sterilisierung finnigen Fleisches. (Rev. gen. de. med. vet. 1903 Nr. 13). Referat in D. T. W. 1904, S. 7.
3. Bongert: Das Problem der Rinderfinne. D. Schl. Ztg. 1935, S. 46.
4. — Herstellung d. Kohlensäure-Trockeneises und dessen Anwendung bei d. Konservierung d. Lebensmittel und zur Abtötung der Rinderfinnen. D. Schl. Z. 1935, S. 150.
5. Clarenburg, A.: Untersuchung über die Lebensfähigkeit von Cysticercus inermis. Zschr. f. Inf.Kr. u. Parasit. Kr. u. Hyg. d. Haustiere. 1931/32, S. 172.
6. Feldforth, W.: Lebensfähigkeit der Rinderfinne bei Aufbewahren von Stücken finnigen Fleisches bei Temperaturen von + 0 Grad C bis — 2 Grad C. Prüfung der Lebenserscheinungen nach den gewöhnlichen Methoden, erforderlichenfalls auch Selbstversuche durch Verzehren solcher Finnen. Dissertation-Hannover 1934.
7. Franke, E.: Ein Verfahren zur Prüfung der Finnen auf Lebensfähigkeit. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1914 S. 341.
8. — Worauf beruht der mangelhafte Erfolg in der Bekämpfung der Rinderfinnen? Dieselbe 1931, S. 182.
9. Franke, R.: Unter welchen Bedingungen ist die Einrichtung von Behelfsgefrierräumen in den Kühlanlagen der Schlachthöfe durchführbar und ratsam? Dieselbe 1931, S. 320.
10. Franke, E.: Beitrag zur Abtötung der Rinderfinnen durch das Gefrierverfahren. D. Schl. Z. 1935, S. 178.
11. Franke, R.: Die Abtötung der Rinderfinne durch Gefrieren und die Einführung von Behelfsgefrierräumen in öffentlichen Schlachthöfen. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1934, S. 441.
12. Glage: Versuche über die Lebensfähigkeit der Finnen. Dieselbe 1896, S. 231.
13. — Versuche über die Abtötung der Finnen durch elektr. Ströme. Dieselbe 1897, S. 21.
14. Glietenberg: Dreiwöchige Kühlung und Lebensfähigkeit des Cysticercus inermis. Dieselbe 1931, S. 292.
15. Hock, R.: Die Abtötung der Rinderfinne durch kalte Luft und gekühlte Salzsole. Zschr. f. Inf.Kr. und Parasit. Kr. u. Hyg. der Haustiere, 1925/47.
16. Iwanizky, S. W.: Die Möglichkeit von Tauglichmachen von finnigem Schweinefleisch durch Kälte. D. Schl. Z. 1933, S. 51. (Übersetzung aus d. Russischen).
17. Xunak: Neue Wege zur Rinderfinnenbekämpfung. Dieselbe 1931, S. 59.
18. Kabitz: Ein leicht hergestellter Thermostat für Finnenuntersuchungen. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1896/149.
19. Kallert, E.: Der Einfluß der Gefriergeschwindigkeit auf die Entstehung von Gefrierveränderungen im Muskelgewebe. Zschr. für d. ges. Kälteindustrie. 1923, Heft 2.
20. Keller, H.: Versuche und Erfahrungen mit dem abgekürzten Gefrierverfahren zur Tauglichmachung finniger Rinder. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1934/65.
21. — Über eine Modifikation der Iwanizky'schen Methode des Nachweises der Lebensfähigkeit von Finnen. Dieselbe 1934/35.
22. — Beitrag zur Abtötung der Rinderfinnen durch das Gefrierverfahren. D. Schl. Z. 1935/217.

23. Keller, H.: Untersuchungen über die Lebensfähigkeit und Invasionstüchtigkeit der Rinderfinnen bei —1 Grad C. bis—1,5 Grad C. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1935/36.
24. Kuppelmayr: Zur Feststellung der Lebensfähigkeit von Finnen. D. Schl. u. Viehhofztg. 1907/69.
25. Mahlendorff: Finnige Rinder und ihr Gewichtsverlust nach 21tägiger Kühlung. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1928/8.
26. Müller, M.: Zum Nachweis der Lebensfähigkeit der Finnen in Galle-Kochsalzlösungen nach Franke. Dieselbe 1923/153.
27. — Zur Finnenfrage. D. Schl. Z. 1931/193.
28. von Ostertag, R.: Über das Absterben der Cysticerken. Monatsh. f. prkt. Tierhk. 1890/253.
29. — Zum Nachweis des Finnentodes. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1896/69.
30. — Untersuchungen über das Absterben der Rinderfinne im ausgeschlachteten und in Kühlräumen aufbewahrten Fleisch. Dieselbe 1897/127.
31. — Neue Vorschläge für das Verfahren mit dem Fleisch schwachfinniger Rinder. Dieselbe 1930/384.
32. — Das Verfahren von Prof. Iwanizky zur Prüfung der Übertragungsfähigkeit gesundheitsschädlicher Finnen. Dieselbe 1933/188.
33. — Zur Frage der Brauchbarmachung finnigen Rindfleisches durch 21-tägige Aufbewahrung in Kühlräumen. Dieselbe 1931/229.
34. Perroncito, E.: Versuche über die Entwicklung des Blasenwurmes der Taenia mediocanellata (Küchenmeister) im Fleisch der Kälber. Zschr. f. Vet.Wissensch. 1877/309.
35. Ransom, B. H.: Die Vernichtung der Rinderfinne durch Frieren. Referat in B. T. W. 1916/176.
36. Raschke: Die Abtötung der Rinderfinne durch trockene Wärme. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1926/328.
37. Reißmann: Ein Beitrag zur Frage der Finnenabtötung durch Kälte. Dieselbe 1897/132.
38. Rißling: Ein einfacher Thermostat für Finnenuntersuchungen und Mitteilungen eines Versuches über die Lebensdauer der Schweinefinne in frischem und gepökeltem Fleische. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1896/150.
39. van Santen: Ein merkwürdiger Fall von Cysticerkose beim Rind. Referat i. Schr. f. Fl. u. M. Hyg. 1929/90.
40. Scheerer: Versuche über die Abtötung der Rinderfinne durch eine Temperatur von — 2 Grad C. Dissertation Gießen 1935.
41. Schmey u. Bugge: Zur Lebensfähigkeit der Finnen. B. T. W. 1931/193.
42. — Die Entwicklungsfähigkeit der Rinderfinnen. B. T. W. 1931/501.
43. Wagner: Beitrag zur Frage des Nachweises der Lebensfähigkeit von Finnen in Galle-Kochsalzlösungen nach Franke. D. Sch. Z. 1931/177.
44. Windhausen, I.: Dissertation Gießen 1935.
45. Zschocke: Zur Frage der Verwertung finnigen Rindfleisches. D. T. W. 1896/233.
46. Zunker: Die Abtötung der Rinderfinnen durch Kühl- und Gefrierverfahren. Zschr. f. Fl. u. M. Hyg. 1935/121.

LEBENSLAUF.

In Glessen, Bezirk Köln, wurde ich, Johann Hundgeburth, am 12. November 1906 als Sohn der Eheleute Johann Hundgeburth und Sibilla Hundgeburth geb. Schauff geboren. Nach Abschluß meiner Volksschulbildung half ich meinen Eltern ein Jahr in der Landwirtschaft. Danach besuchte ich sieben Jahre eine Klosterschule. Meine Reifeprüfung legte ich zu Ostern 1930 am Apostel-Gymnasium in Köln ab. Vom Winter-Semester 1930/31 bis Wintersemester 1934/35 studierte ich in Gießen Veterinärmedizin und bestand hier im Sommersemester 1935 die tierärztliche Fachprüfung.